

Voith Paper Patent GmbH  
89510 Heidenheim/Brenz

Akte: PP11785 WO  
"FL-Kugelförmige Form"

5

**Verfahren zum Beladen einer Faserstoffsuspension und  
Anordnung zur Durchführung des Verfahrens**

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Beladen einer Zellulosefasern  
enthaltenden Faserstoffsuspension mit Calciumcarbonat.

Wenn eine Faserstoffsuspension nach der Fiber-Loading-Technologie behandelt  
wird, wird Calciumcarbonat ausgefällt. Dieser Prozess wird beispielsweise bereits  
15 in der DE 101 13 998 A1 beschrieben. Das Calciumcarbonat wird meistens in  
Form von rhomboedrischen oder skalenohedrischen Kristallen ausgefällt.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein weiteres Verfahren zur Herstellung eines mit  
Calciumcarbonat beladenen Faserstoffs zu schaffen.

20

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den folgenden  
Verfahrensschritten gelöst:

- Einbringen von Calciumhydroxid in flüssiger oder trockener Form oder von Calciumoxid in die Faserstoffsuspension,
- 25 - Einbringen von gasförmigem Kohlendioxid in die Faserstoffsuspension und
- Ausfällen von Calciumcarbonat in kugelförmigen Agglomerationen von Kristallen durch das Kohlendioxid.

Dabei wird entweder das Calciumoxid oder Calciumhydroxid in Wasser einge-  
30 bracht, in dem bereits Kohlendioxid gelöst ist oder noch als Gas vorhanden ist, d.  
h. in einer Kohlendioxid-Atmosphäre oder umgekehrt wird das Kohlendioxid in  
eine Suspension und/oder Lösung von Calciumhydroxid eingebracht.

Durch die Erfindung wird ein Verfahren geschaffen, gemäß dem, basierend auf rhomboedrischen oder kubischen Kristallen kugelförmige Ansammlungen dieser Kristalle entstehen. Die Kristalle haben einen Durchmesser von bis zu 5 µm. Sie nehmen ein großes Volumen ein und gestatten es daher, Papier mit hohem Volumen oder niedriger Dichte zu erzeugen, wobei gleichzeitig ein hoher Anteil von Calciumcarbonat in dem Papier enthalten ist. Der Anteil des Calciumcarbonats kann bis zu 50 % betragen. Die Agglomerationen nehmen selber viel Platz im Inneren der Zellstofffasern ein und drängen diese auseinander, was zur Verringerung der Dichte der Faserstoffsuspension und der aus ihr zu erzeugenden Papierbahn führt.

Der Fiber-Loading-Prozess erlaubt es, direkt in der Stoffaufbereitung einer Papierfabrik Füllstoff (Calciumcarbonat) auszufällen, das an, in und zwischen den Papierfasern gleichmäßig verteilt und angelagert ist, sowie den behandelten Faserstoff gleichzeitig während des Ausfällungsprozesses einer Mahlbehandlung zu unterziehen. Die Mahlenergie beträgt zwischen 0,1 und 300 kW/h je Tonne Papiertrockenstoff.

Gegenüber herkömmlichen Prozessen zur Herstellung einer Faserstoffsuspension kann erfindungsgemäß kostengünstiges Verfahren geschaffen werden, beim dem Refinerenergie eingespart wird. Es werden eine bessere Entwässerung, bessere Trocknung, ein hoher Füllstoffgehalt, etc. gewährleistet. Die Fiber-Loading-Technologie ist auf alle Papiersorten anwendbar, beispielsweise auf Kopier- und Druckpapier aller Art, Streichpapier aller Art, Zeitungsdruckpapier aller Art, Zigarettenpapier aller Art, B&P-Papiere aller Art, Sackkraftpapiere und alle Arten von Filterpapieren. Der erfindungsgemäße Prozess läuft vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 20 und 60 °C ab.

Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren beschrieben, um gefälltes, mit Faserstoff beladenes Calciumcarbonat (FLPCC = fiber loaded precipitated calcium carbonate) herzustellen, insbesondere für die Zellstoffherstellung oder für die Zellstoffverwendung bei der Papierherstellung. Der zu beladende Faserrohstoff wird bei-

spielsweise aus Recycling-Papier, aus DIP (= Deinked Paper), aus Sekundär-  
faserstoff, gebleichtem oder ungebleichtem Zellstoff, Holzstoff jeglicher Art, jeg-  
lichem Papierrohstoff, gebleichtem oder ungebleichtem Sulfatzellstoff, Fertig-  
stoffausschuss, Leinen-, Baumwoll- und/oder Hanffasern (vorwiegend für Zigaret-  
5 tenpapier eingesetzt) und/oder jeglichem anderen Papierrohstoff hergestellt, der in  
einer Papiermaschine Verwendung findet.

Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich unabhängig davon einsetzen, ob das  
Endprodukt Füllstoff enthält, der durch einen Fällungsprozess in einem Batch-  
10 reaktor oder durch einen Mahlprozess (GCC = ground calcium carbonate) herge-  
stellt wurde, oder bei dem Talk, Silicium, Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ) zum Einsatz kommen.

Bei dem nachfolgend beschriebenen FLPCC -Prozess mit Erzeugung kugelför-  
miger Kristallagglomerationen wird das bei anderen Herstellungsverfahren einge-  
15 setzte Füllstoffmaterial durch das mit der Fiber-Loading-Prozesstechnologie her-  
gestellte Füllstoffmaterial ersetzt. Das Anwendungsgebiet des mit der Fiber-Loa-  
ding-Prozesstechnologie hergestellten Füllstoffs erstreckt sich auf die Papierher-  
stellung und auf die Anwendungsgebiete aller Papiersorten, einschließlich Ziga-  
rettenpapieren, Filterpapieren, Sackkraftpapieren, Pappe und Verpackungspa-  
20 pieren, die einen Füllstoffgehalt zwischen 1 und 60 % besitzen oder die eine  
weiße Deckschicht mit einem Füllstoffgehalt zwischen 1 und 60 % aufweisen.

Das Einsatzgebiet der Erfindung ist nicht auf die Verwendung dieser Füllstoffe in  
papiererzeugenden Prozessen beschränkt; die Erfindung kann in jedem papierer-  
25 zeugenden Prozess oder Hilfsprozess einschließlich der Zellstoffherstellung ver-  
wendet werden. Wird eine Faserstoffsuspension bei der Papierherstellung mit der  
Fiber-Loading-Technologie behandelt, resultiert ein vollkommen neues Produkt,  
das neue und verbesserte Eigenschaften gegenüber den auf dem Markt be-  
kannten Produkten hat. Der nachfolgend beschriebene Prozess erlaubt es, direkt  
30 bei der Stoffaufbereitung in einer Papierfabrik Füllstoff (Calciumcarbonat) auszu-  
fällen, der ausschließlich an und in dem Faserstoff, insbesondere der Papierfaser,  
gleichmäßig verteilt und angelagert ist.

Durch den Einsatz eines zusätzlichen Waschvorgangs nach dem Kristallisationsvorgang in einem Kristallisator und/oder vor einem Mahlprozess und/oder nach dem Mahlprozess und/oder vor der Stoffauflaufbütte oder vor der Zuführung zur Papiermaschine wird erreicht, dass nur der Füllstoff, der nicht an oder in den Fasern abgelagert ist, d. h. freies gefälltes Calciumcarbonat, wird ausgewaschen.

5 Die Fasern selber, die innen und außen mit Füllstoff versehen sind, verlieren diesen durch den Waschvorgang und die Rückführung des Pressenfiltrates nicht, so dass die positiven Effekte der Fiber-Loading-Technologie bestehen bleiben.

10 Durch den Einsatz einer Rückführung des Pressenfiltrates zu einer Vorlagebütte oder einer anderen eingangsseitigen Speichereinrichtung wird erreicht, dass ein konstanter Gehalt an Calciumhydroxid im Zuführsystem der Fiber-Loading-Einrichtung eingestellt oder eingeregelt wird. Das Calciumhydroxid kann unmittelbar in einem Faserstoffauflöser zugeführt werden. Das Pressenfiltrat lässt sich in das

15 Stoffauflösesystem zurückführen. Calciumhydroxid, das sich nicht an oder in den Fasern anlagert, wird den vorgeschalteten Prozessen wieder zugeführt.

Insbesondere umfasst die Erfindung ein Verfahren, gemäß dem die Faserstoff-

20 suspension in eine Pressenanordnung zum Auspressen eines Filtrates eingebracht wird. Anschließend wird das Filtrat wenigstens teilweise in eine Anordnung zum Auflösen der Faserstoffsuspension zurückgeführt, d. h., in ein eingangsseitiges Speichergefäß, beispielsweise in eine Vorlagebütte. Das Calciumhydroxid wird wenigstens teilweise in der Anordnung zum Auflösen des Faserstoffs zuge-

25 fügt. Im kompletten Stoffauflösesystem, d. h., in der Anordnung zum Auflösen des Faserstoffs, wird ein pH-Wert zwischen 6 und 11,5, insbesondere zwischen 8,5 und 10,5, aufrechterhalten.

Calciumhydroxid in wässriger oder in trockener Form oder Calciumoxid wird in

30 einem Bereich zwischen 0,01 und 60 % des vorhandenen Feststoffanteils in den wässrigen Papierfaserstoff eingemischt. Für den Mischvorgang wird eine Mischvorrichtung, insbesondere ein statischer Mischer, eine Vorlagebütte oder ein

Stoffauflösesystem eingesetzt. Die Reaktivität des Calciumhydroxids liegt zwischen 0,01 und 10 Minuten, vorzugsweise zwischen 1 Sekunde und 3 Minuten. Gemäß vorgegebenen Reaktionsparametern wird Verdünnungswasser einge-

5

mischt.  
Die Erfindung bezieht sich in einer vorteilhaften Ausgestaltung auf ein Verfahren, bei dem als Reaktor eine Mischvorrichtung, insbesondere ein statischer Mischer, ein Refiner, ein Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor zum Einsatz kommt, wobei der Faserstoffgehalt, insbesondere der Papiergehalt, bei einer Mischvorrichtung, insbesondere einem statischen Mischer, zwischen 0,01 und 15 %; bei einem Refiner und bei einem Disperger zwischen 2 und 40 %, insbesondere bei einer LC-Mahlung zwischen 2 und 8 % und bei einer HC-Mahlung zwischen 20 und 35 %, sowie bei einem Fluffer-FLPCC-Reaktor zwischen 15 und 60 % beträgt.

10

15 In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass für die Fällungsreaktion ein Energieaufwand zwischen 0,3 und 8 kWh/t, insbesondere zwischen 0,5 und 4 kWh/t, verwendet wird.

20 Zur Herstellung einer mit Calciumcarbonat beladenen Faserstoffsuspension werden statische und/oder bewegliche, insbesondere rotierende, Mischelemente eingesetzt.

Hierbei liegt die Reaktionszeit zwischen 0,01 und 60 Sekunden, insbesondere  
25 zwischen 0,05 und 10 Sekunden.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Anordnung zur Durchführung eines der oben beschriebenen Verfahren. In dieser ist der Reaktor ein Kristallisator, ein Refiner (Mahlmaschine), ein Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor.

30

Von Vorteil ist es, wenn vor einer Entwässerungsschnecke eine zusätzliche Mischvorrichtung, insbesondere ein statischer Mischer, vorhanden ist, in dem die

Faserstoffsuspension mit Calciumhydroxid vermischt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in der Entwässerungsschnecke gewonnenes Filtrat der Faserstoffsuspension über eine Leitung  
5 zu einer Vorlagebütte oder eine andere vorgelagerte Einrichtung zur Aufbereitung der Faserstoffsuspension zum Teil zurückführbar ist und oder als Verdünnungswasser zum Teil nach der Mischvorrichtung, insbesondere dem statischer Mischer, dem Refiner, dem Disperger und/oder dem Fluffer-FLPCC-Reaktor zuge-  
setzt wird

10

Ebenso lässt sich mit Vorteil vorsehen, dass nach dem Kristallisator eine zusätzliche Wascheinrichtung zur Reinigung der Faserstoffsuspension angeordnet ist.

Nachstehend wird die Erfindung in Ausführungsbeispielen näher erläutert.

15

Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Schema die Aufbereitung einer Faserstoffsuspension zum Einsatz in einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn und

Fig. 2 eine Skizze mit innerhalb von Fasern des Faserstoffs verteilten Agglomerationen von Calciumcarbonat-Kristallen.

20

Für eine Faserstoffsuspension ist ein Rohrleitungssystem 1 (Fig. 1) vorgesehen, das mit Steuerventilen 2, 3 ausgestattet ist. Das Steuerventil 2 ist in einer Leitung 4 angeordnet, über die das Rohrleitungssystem 1 mit einer Mischvorrichtung 5, insbesondere einem statischen Mischer, verbunden ist. In der Mischvorrichtung 5  
25 wird über ein Ventil 6 Verdünnungswasser zugeführt. Der Mischvorrichtung 5 ist in Fliessrichtung der Faserstoffsuspension eine Bütte 7 oder ein Behälter zur Bevorratung der Faserstoffsuspension nachgeordnet. Aus der Bütte 7 wird die Faserstoffsuspension über eine Pumpe 8 zu einer weiteren Mischvorrichtung 9 ge-  
30 pumpt. Auch der Mischvorrichtung 9 wird über ein Ventil 10 Verdünnungswasser zugeführt. Ebenso wird über ein Ventil 11, das in einer Leitung 12 angebracht ist, der Zufluss einer Suspension von Calciumhydroxid gesteuert.

Dieses wird von einer Zubereitungsvorrichtung 13 zur Verfügung gestellt, in der festes Calciumoxid oder Calciumhydroxid in Wasser eingebracht wird. Hierzu wird der Zubereitungsvorrichtung 13 über eine Leitung 14 mit einem Ventil 15 Wasser zugeleitet. Die in der Zubereitungsvorrichtung 13 erzeugte Suspension wird über  
5 eine Pumpe 16 in die Leitung 12 eingeleitet.

Aus der Mischvorrichtung 9 strömt somit eine mit Calciumhydroxid versetzte Faserstoffsuspension in eine Leitung 17 mit einem Ventil 18 zu einer Entwässerungsschnecke 19, in der der Faserstoffsuspension Wasser entzogen wird, das  
10 beispielsweise über eine Leitung 20 zu der Mischvorrichtung 5 als Verdünnungswasser zurückgeführt wird. Alternativ oder zusätzlich kann das in der Entwässerungsschnecke 19 entzogene Wasser auch zu einem Vorratsbehälter 21 für die Faserstoffsuspension geleitet werden, oder es wird zu der Mischvorrichtung 9 zurückgeleitet. In allen Fällen lässt sich in den der Entwässerungsschnecke 19 vor-  
15 gelagerten Aggregaten der pH-Wert durch den Rückfluss an Calciumhydroxidhaltigem Wasser erhöhen und einregeln.

Aus der Entwässerungsschnecke 19 gelangt die Faserstoffsuspension über eine  
Leitung 22 zu einer Egalisierschnecke 23, um die Faserstoffsuspension zu ver-  
20 gleichmäßigen. Dieser ist in Flussrichtung über eine Leitung 24 ein Gefäß 25 (Kristallisator) nachgeordnet. Dieses ist über eine mit Ventilen 26, 27 und einer Pumpe 28 ausgestattete Leitung 29 zur Zuführung von Kohlendioxid mit einem Kohlendioxid-Vorratsbehälter 30 verbunden. Aus diesem wird Kohlendioxid in den  
Kristallisator 25 eingeleitet, um die gewünschte Fällungsreaktion von Calcium-  
25 hydroxid und Kohlendioxid zur Bildung von Calciumcarbonat als Füllstoff in den Fasern des Faserstoffs zu erzeugen.

Über eine von der Leitung 29 abzweigende weitere Leitung 31, die mit einem Ventil 32 ausgestattet ist, ist der Kohlendioxid-Vorratsbehälter 30 zusätzlich mit der  
30 Egalisierschnecke 23 verbunden. Dadurch lässt sich auch in diese Kohlendioxid einleiten, um bereits dort wenigstens teilweise die Fällungsreaktion auszuführen.

Ebenso ist die Leitung 29 über ein weiteres Ventil 33 mit einer Mischvorrichtung 34, insbesondere einem statischen Mischer, verbunden. Dieser dient dazu, der über eine mit einem Ventil 35 versehene Leitung 36 aus dem Kristallisator 25 herausströmende Faserstoffsuspension weiteres Kohlendioxid zuzusetzen.

5

Aus der Mischvorrichtung 34 strömt die Faserstoffsuspension in einen Mischbehälter 37. Zwischen der Mischvorrichtung 34 und dem Mischbehälter 37 kann ein Vorratsbehälter oder Maschine 38 angeordnet sein, der zusätzlich als Filtrationsvorrichtung dient. Von dem Vorratsbehälter 38 aus wird mit Calciumcarbonat an-  
10 gereichertes Filtrat in die Vorlagebütte 7 oder in ein anderes vorgelagertes Aggregat zur Aufbereitung des Verdünnungswassers oder der Faserstoffsuspension zurückgeführt. Der Mischbehälter 37 ist mit einem Rotor 39 zum Durchmischen der Faserstoffsuspension ausgestattet. Aus der Mischvorrichtung 34 fließt die Faserstoffsuspension entweder unmittelbar zu einem Stoffauflauf einer Papier-  
15 maschine oder wird einer weiteren mechanischen Behandlung unterzogen, beispielsweise in einem Refiner Feed Chest.

Dem Mischbehälter 37 kann von dem Rohrleitungssystem 1 über das Ventil 3 und eine Leitung 40, in der diese angebracht ist, ebenfalls Faserstoffsuspension zu-  
20 geführt werden, die noch nicht Calciumhydroxid beziehungsweise mit Calciumcarbonat beaufschlagt ist.

Ferner ist vorgesehen, dass aus der Maschine zur Herstellung der Faserstoffbahn, insbesondere der Papiermaschine, Weißwasser oder Prozesswasser, das bei-  
25 spielsweise im Siebbereich der Papiermaschine zurückgewonnen wurde, oder, wie oben bereits dargestellt, Faserstoffsuspension aus der Entwässerungsschnecke 19, dem Behälter 21 zugeführt wird. Diesem wird beispielsweise über eine Leitung 41 mit einem Ventil 42 Verdünnungswasser zugeleitet.

30 Aus dem Behälter 21 strömt mit Prozesswasser vermisches Verdünnungswasser über eine Leitung 43, eine Pumpe 44 sowie ein Ventil 45 zu dem Kristallisator 25. Es ergibt sich somit gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Aufbau einer Anordnung



zum Beladen der Faserstoffsuspension mit Füllstoff, insbesondere mit Calciumcarbonat, eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Zusammensetzung der zu erzeugenden Faserstoffsuspension in verschiedenen Stadien der Herstellung zu beeinflussen.

5

Innerhalb von Fasern 46, 47, 48 (Fig. 2) des Faserstoffs bilden sich bei dem Kristallisationsprozess, insbesondere wenn dieser bei Temperaturen im Bereich zwischen 20 und 60 °C abläuft, kugelförmige Agglomerationen 49 von Calciumcarbonat-Kristallen, die das Volumen der Fasern 46, 47, 48 vergrößern und bewir-

10

ken, dass insgesamt eine Faserstoffbahn mit einem hohen Volumen entsteht.

**Bezugszeichenliste**

	1	Rohrleitungssystem
	2	Steuerventil
5	3	Steuerventil
	4	Leitung
	5	Mischvorrichtung (statischer Mischer)
	6	Ventil
	7	Bütte
10	8	Pumpe
	9	Mischvorrichtung (statischer Mischer)
	10	Ventil
	11	Ventil
	12	Leitung
15	13	Zubereitungsvorrichtung
	14	Leitung
	15	Ventil
	16	Pumpe
	17	Leitung
20	18	Ventil
	19	Entwässerungsschnecke
	20	Leitung
	21	Vorratsbehälter
	22	Leitung
25	23	Egalisierschnecke
	24	Leitung
	25	Gefäß
	26	Ventil
	27	Ventil
30	28	Pumpe
	29	Leitung
	30	Kohlendioxid-Vorratsbehälter

	31	Leitung
	32	Ventil
	33	Ventil
	34	Mischvorrichtung (statischer Mischer)
5	35	Ventil
	36	Leitung
	37	Mischbehälter
	38	Vorratsbehälter
	39	Rotor
10	40	Leitung
	41	Leitung
	42	Ventil
	43	Leitung
	44	Pumpe
15	45	Ventil
	46	Faser
	47	Faser
	48	Faser
	49	Agglomerationen

Voith Paper Patent GmbH  
89510 Heidenheim/Brenz

Akte: PP11785 WO  
"FL-Kugelförmige Form"

5

**Verfahren zum Beladen einer Faserstoffsuspension und  
Anordnung zur Durchführung des Verfahrens**

**Patentansprüche**

10

1. Verfahren zum Beladen einer Zellulosefasern enthaltenden Faserstoffsuspension mit Calciumcarbonat mit den folgenden Verfahrensschritten:
  - Einbringen von Calciumhydroxid in flüssiger oder trockener Form oder von Calciumoxid in die Faserstoffsuspension,
  - 15 - Einbringen von gasförmigem Kohlendioxid in die Faserstoffsuspension und
  - Ausfällen von Calciumcarbonat in kugelförmigen Agglomerationen (49) von Kristallen durch das Kohlendioxid.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Prozesstemperatur zwischen 20 und 60° C beträgt.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass kubische oder rhomboedrische Kristalle ausgefällt werden, die sich dann zu den kugelförmigen Agglomerationen (49) zusammenballen.

30

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension während des Beladungsvorgangs gemahlen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Mahlenergie zwischen 0,1 und 300 kWh je Tonne Papiertrockenstoff beträgt.
- 5
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension vor dem Kristallisationsprozess und/oder vor dem Mahlprozess und/oder während des Mahlprozesses und/oder nach dem  
10 Mahlprozess gewaschen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension vor dem Einbringen in eine in Flussrichtung  
15 der Faserstoffsuspension nachgeordnete Stoffauflaufbütte und/oder in eine Maschine zur weiteren Verarbeitung der Faserstoffsuspension eingebracht wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension in eine Pressenanordnung (19, 38) zum Auspressen eines Filtrates der Faserstoffsuspension eingebracht wird und dass ein in der Pressenanordnung aus der Faserstoffsuspension erzeugtes Filtrat  
20 wenigstens teilweise in eine Anordnung zum Auflösen beziehungsweise zum Verdünnen der Faserstoffsuspension zurückgeführt wird.
- 25
9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Filtrat in ein eingangsseitiges Speichergefäß, insbesondere in eine  
30 Vorlagebütte (7) und/oder Vorratsbehälter (21), zurückgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass wenigstens in der Anordnung zum Auflösen des Faserstoffs ein pH-  
Wert zwischen 6 und 11,5, insbesondere zwischen 8,5 und 10,5, aufrechter-  
halten wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Ausgangsmaterial wässriges Faserstoffmaterial, insbesondere  
wässriger Papierstoff, von 0,1 bis 20 % Konsistenz, vorzugsweise zwischen  
2 und 8 % Konsistenz, eingesetzt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Calciumhydroxid in das wässrige Faserstoffmaterial, insbesondere  
den Papierfaserstoff, eingemischt wird, wobei dieses einen Feststoffanteil  
zwischen 0,01 und 60 % der trockenen Papiermasse hat.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Calciumhydroxid durch eine Mischvorrichtung (5), insbesondere  
einen statischen Mischer, oder durch eine Vorlagebütte eingemischt wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Calciumhydroxid in einer Reaktionszeit reagiert, die zwischen 0,01  
und 10 Minuten, insbesondere zwischen 1 Sekunde und 3 Minuten, liegt.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass Verdünnungswasser in die Faserstoffsuspension eingemischt wird, ins-  
besondere vor, während oder nach der Zugabe von Kohlendioxid und/oder  
Calciumhydroxid oder Calciumoxid.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Reaktor ein Kristallisator (25), ein Refiner (Mahlmaschine), ein  
Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor zum Einsatz kommt, wobei  
5 der Faserstoffgehalt, insbesondere der Papiergehalt, bei einer  
Mischvorrichtung (5), insbesondere einem statischen Mischer, zwischen 0,01  
und 15 %; bei einem Refiner und bei einem Disperger zwischen 2 und 40 %,  
insbesondere bei einer LC-Mahlung zwischen 2 und 8 % und bei einer HC-  
Mahlung zwischen 20 und 35 %, sowie bei einem Fluffer-FLPCC-Reaktor  
10 zwischen 15 und 60 % beträgt.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass für die Fällungsreaktion ein Energieaufwand zwischen 0,3 und 8 kWh/t,  
15 insbesondere zwischen 0,5 und 4 kWh/t, verwendet wird.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass statische und/oder bewegliche, insbesondere rotierende, Mischele-  
20 mente eingesetzt werden.
19. Anordnung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1  
bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
25 dass der Reaktor ein Kristallisator (25), ein Refiner (Mahlmaschine), ein  
Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor ist.
20. Anordnung nach Anspruch 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
30 dass vor einer Entwässerungsschnecke (19) eine zusätzliche  
Mischvorrichtung (9), insbesondere ein statischer Mischer, vorhanden ist, in  
dem die Faserstoffsuspension mit Calciumhydroxid vermischt wird.

21. Anordnung nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass in der Entwässerungsschnecke (19) gewonnenes Filtrat der Faserstoff-  
suspension über eine Leitung (20) zu einer Vorlagebütte (7), zu einem Vor-  
ratsbehälter (21) und/oder zu einer anderen vorgelagerten Einrichtung zur  
5 Aufbereitung der Faserstoffsuspension zurückführbar ist.
22. Anordnung nach einem der Ansprüche 19 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
10 dass nach dem Kristallisator (25) eine zusätzliche Wascheinrichtung (38) zur  
Reinigung der Faserstoffsuspension angeordnet ist.



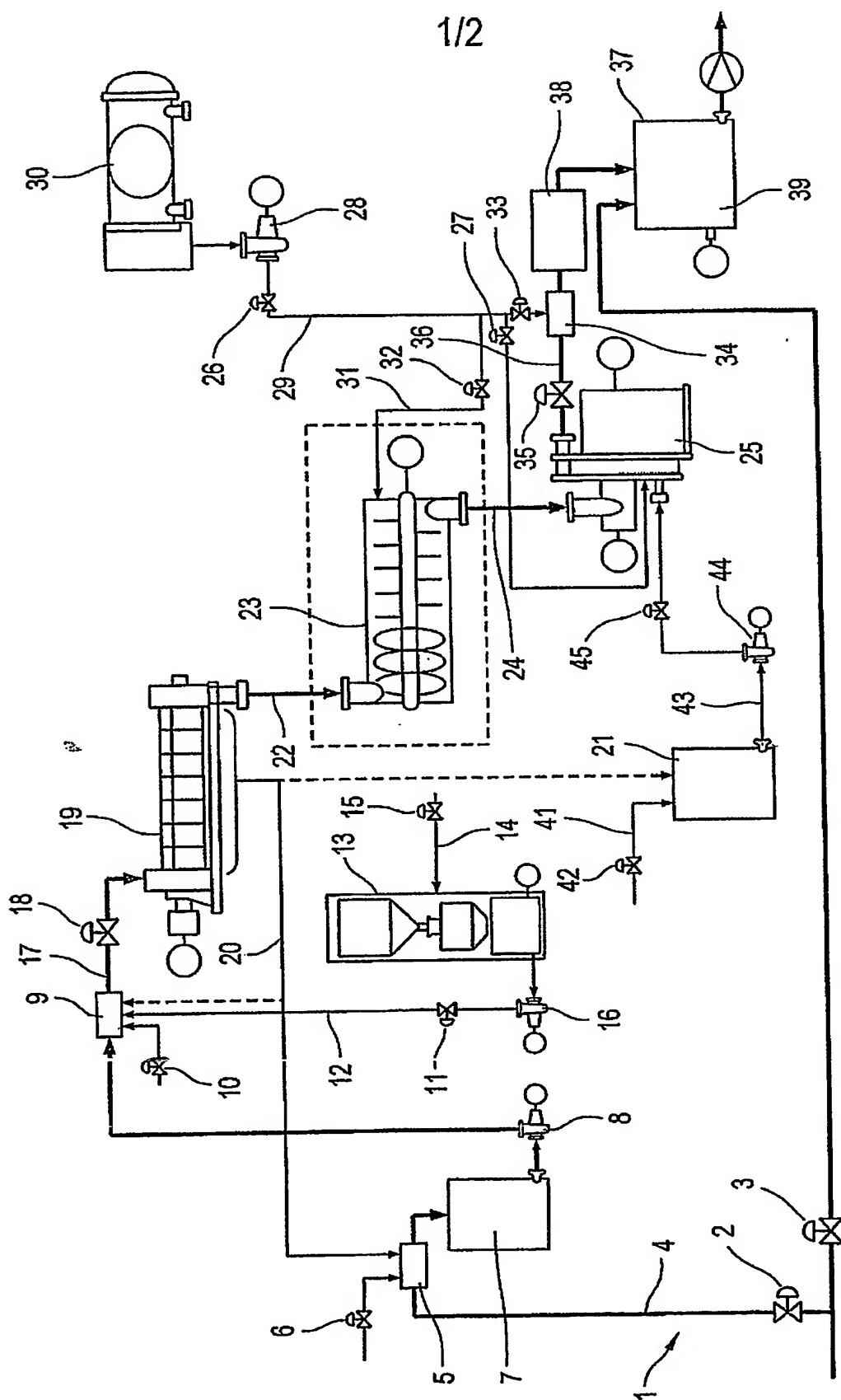


Fig. 1

2/2

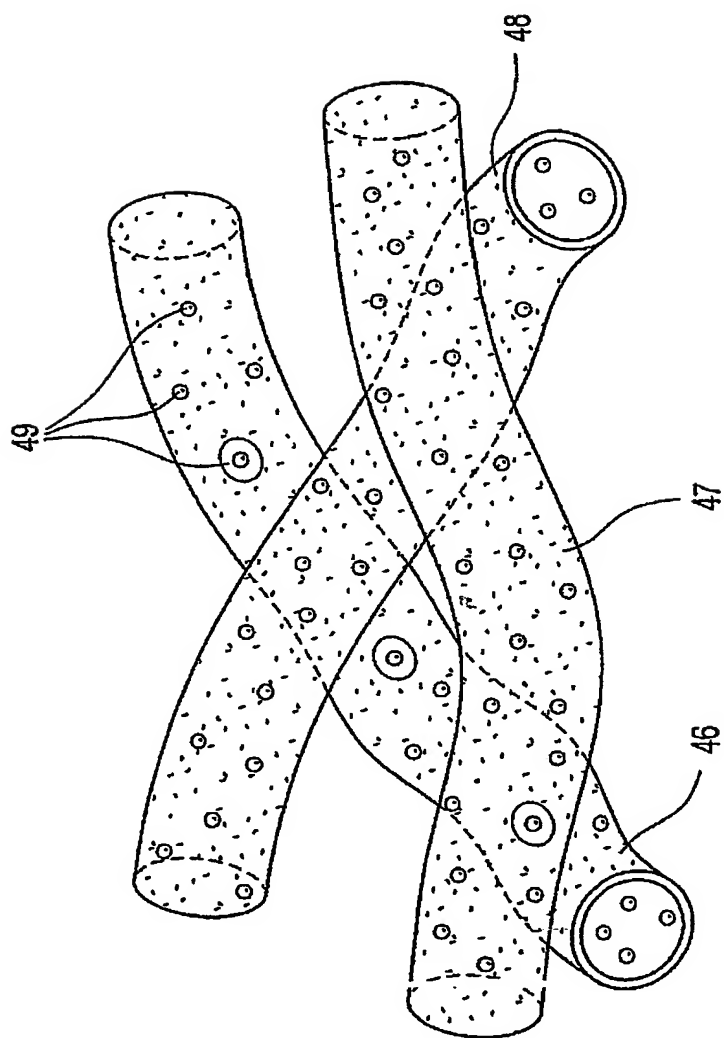


Fig. 2

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 D21C9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 D21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2004/065690 A (VOITH PAPER PATENT GMBH; DOELLE, KLAUS) 5 August 2004 (2004-08-05)  claims 1-34	1-4, 10-12, 14-19, 22
X	WO 03/038184 A (INTERNATIONAL PAPER SA; RIOU, CLAUDE) 8 May 2003 (2003-05-08)  page 7, line 13 - page 10, line 28; figures 2-7, 11-21	1-3, 10-13, 15, 16, 18, 19
X	EP 1 136 617 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 26 September 2001 (2001-09-26)  the whole document	1-4, 10-12, 14, 16, 18, 19

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 2005

Date of mailing of the international search report

10/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nestby, K

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 791 685 A (METSÆ-SERLA OY; M-REAL CORPORATION) 27 August 1997 (1997-08-27)  page 3, line 45 - page 6, line 2; claims 1-4,9; figures 1,3a-3c; example 1	1-4, 10-12, 15,16, 18,19
X	US 2002/090332 A1 (DOELLE KLAUS ET AL) 11 July 2002 (2002-07-11)  the whole document	1-4, 10-12, 16,18,19
X	US 5 223 090 A (KLUNGNESS ET AL) 29 June 1993 (1993-06-29)  column 4, line 40 - column 10, line 33	1-5, 10-13, 16-19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053263

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004065690	A	05-08-2004	DE 10302783 A1 WO 2004065690 A2	12-08-2004 05-08-2004
WO 03038184	A	08-05-2003	FR 2831565 A1 CA 2464136 A1 FI 20040607 A WO 03038184 A1 US 2005045288 A1	02-05-2003 08-05-2003 28-06-2004 08-05-2003 03-03-2005
EP 1136617	A	26-09-2001	US 6355138 B1 EP 1136617 A1 US 2002088566 A1	12-03-2002 26-09-2001 11-07-2002
EP 0791685	A	27-08-1997	FI 960774 A AT 241039 T AU 712365 B2 AU 1478197 A CA 2198045 A1 DE 69722054 D1 DE 69722054 T2 EP 0791685 A2 ES 2200143 T3 JP 9316794 A NO 970760 A NZ 314272 A US 6436232 B1	21-08-1997 15-06-2003 04-11-1999 28-08-1997 21-08-1997 26-06-2003 08-04-2004 27-08-1997 01-03-2004 09-12-1997 21-08-1997 24-10-1997 20-08-2002
US 2002090332	A1	11-07-2002	NONE	
US 5223090	A	29-06-1993	AR 245965 A1 AT 158036 T AU 650968 B2 AU 1584592 A BG 98139 A BR 9205696 A CA 2103549 A1 CZ 9301830 A3 DE 69222190 D1 DE 69222190 T2 EP 0690938 A1 ES 2107532 T3 FI 933789 A HU 67632 A2 JP 3145707 B2 JP 6507944 T KR 213456 B1 MX 9200975 A1 PL 171323 B1 RO 110837 B1 RU 2098534 C1 SK 87293 A3 WO 9215754 A1 US RE35460 E	30-03-1994 15-09-1997 07-07-1994 06-10-1992 30-06-1994 24-05-1994 07-09-1992 13-04-1994 16-10-1997 26-02-1998 10-01-1996 01-12-1997 30-08-1993 28-04-1995 12-03-2001 08-09-1994 02-08-1999 01-09-1992 30-04-1997 30-04-1996 10-12-1997 06-04-1994 17-09-1992 25-02-1997

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 D21C9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 D21C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	WO 2004/065690 A (VOITH PAPER PATENT GMBH; DOELLE, KLAUS) 5. August 2004 (2004-08-05)  Ansprüche 1-34	1-4, 10-12, 14-19, 22
X	WO 03/038184 A (INTERNATIONAL PAPER SA; RIOU, CLAUDE) 8. Mai 2003 (2003-05-08)  Seite 7, Zeile 13 - Seite 10, Zeile 28; Abbildungen 2-7, 11-21	1-3, 10-13, 15, 16, 18, 19
X	EP 1 136 617 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 26. September 2001 (2001-09-26)  das ganze Dokument	1-4, 10-12, 14, 16, 18, 19

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/05/2005

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nestby, K

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 791 685 A (METSAB-SERLA OY; M-REAL CORPORATION) 27. August 1997 (1997-08-27)  Seite 3, Zeile 45 – Seite 6, Zeile 2; Ansprüche 1-4,9; Abbildungen 1,3a-3c; Beispiel 1	1-4, 10-12, 15,16, 18,19
X	US 2002/090332 A1 (DOELLE KLAUS ET AL) 11. Juli 2002 (2002-07-11)  das ganze Dokument	1-4, 10-12, 16,18,19
X	US 5 223 090 A (KLUNGNESS ET AL) 29. Juni 1993 (1993-06-29)  Spalte 4, Zeile 40 – Spalte 10, Zeile 33	1-5, 10-13, 16-19

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004065690 A	05-08-2004	DE 10302783 A1 WO 2004065690 A2	12-08-2004 05-08-2004
WO 03038184 A	08-05-2003	FR 2831565 A1 CA 2464136 A1 FI 20040607 A WO 03038184 A1 US 2005045288 A1	02-05-2003 08-05-2003 28-06-2004 08-05-2003 03-03-2005
EP 1136617 A	26-09-2001	US 6355138 B1 EP 1136617 A1 US 2002088566 A1	12-03-2002 26-09-2001 11-07-2002
EP 0791685 A	27-08-1997	FI 960774 A AT 241039 T AU 712365 B2 AU 1478197 A CA 2198045 A1 DE 69722054 D1 DE 69722054 T2 EP 0791685 A2 ES 2200143 T3 JP 9316794 A NO 970760 A NZ 314272 A US 6436232 B1	21-08-1997 15-06-2003 04-11-1999 28-08-1997 21-08-1997 26-06-2003 08-04-2004 27-08-1997 01-03-2004 09-12-1997 21-08-1997 24-10-1997 20-08-2002
US 2002090332 A1	11-07-2002	KEINE	
US 5223090 A	29-06-1993	AR 245965 A1 AT 158036 T AU 650968 B2 AU 1584592 A BG 98139 A BR 9205696 A CA 2103549 A1 CZ 9301830 A3 DE 69222190 D1 DE 69222190 T2 EP 0690938 A1 ES 2107532 T3 FI 933789 A HU 67632 A2 JP 3145707 B2 JP 6507944 T KR 213456 B1 MX 9200975 A1 PL 171323 B1 RO 110837 B1 RU 2098534 C1 SK 87293 A3 WO 9215754 A1 US RE35460 E	30-03-1994 15-09-1997 07-07-1994 06-10-1992 30-06-1994 24-05-1994 07-09-1992 13-04-1994 16-10-1997 26-02-1998 10-01-1996 01-12-1997 30-08-1993 28-04-1995 12-03-2001 08-09-1994 02-08-1999 01-09-1992 30-04-1997 30-04-1996 10-12-1997 06-04-1994 17-09-1992 25-02-1997